



**Universidad**  
**Zaragoza**

# Trabajo fin de máster

## **ANÁLISIS DE LA POTENCIAL APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) CONVERSACIONAL PARA DESARROLLAR LAS HERRAMIENTAS DE INNOVACIÓN ABIERTA.**

Analysis of the potential application of conversational artificial intelligence (AI) to develop open innovation tools.

**Autor**

**Luis Martínez Huertas**

**Director**

**Eduardo José Manchado Pérez**

## RESUMEN

El presente trabajo de fin de Máster tiene como objetivo mejorar las técnicas etnográficas empleadas en los proyectos de innovación abierta y el diseño centrado en el usuario mediante la tecnología disponible del campo de la inteligencia artificial conversacional.

El primer paso del proyecto será hallar y caracterizar las principales limitaciones y problemas a los que se enfrentan los diseñadores al aplicar las técnicas de innovación abierta, principalmente aquellas de carácter etnográfico y propias también de otras ramas como la sociología (entrevistas, focus groups, encuestas, safari...).

A continuación, se procederá a realizar una búsqueda de bibliografía actual sobre los últimos avances de la inteligencia artificial conversacional. Esta búsqueda abarcará mayoritariamente documentos publicados desde 2010 hasta la actualidad. Se tendrá como fuente de artículos principal la página web Web of Science (WoS), aunque también se tendrán en cuenta artículos de blogs de científicos y videos de divulgación de diversas plataformas como TED o Youtube, publicados por expertos del sector. A partir de esta información y la comprensión del estado actual del sector, el objetivo será definir cómo las herramientas halladas pueden mejorar los procesos de innovación abierta, su disponibilidad en el mercado y su rentabilidad.

Por último, el proyecto finalizará con una serie de conclusiones sobre los resultados obtenidos con las ventajas y desventajas de éstos y futuras líneas de investigación que surgen a partir de este proyecto.



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe entregarse en la Secretaría de la EINA, dentro del plazo de depósito del TFG/TFM para su evaluación).

D./D<sup>a</sup>. Luis Martínez Huertas, en  
aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de  
septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el  
Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,  
Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)  
Máster (Título del Trabajo)

ANÁLISIS DE LA POTENCIAL APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)  
CONVERSACIONAL PARA DESARROLLAR LAS HERRAMIENTAS DE  
INNOVACIÓN ABIERTA.

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser  
citada debidamente.

Zaragoza, 22 de Junio de 2021

Fdo: Luis Martínez Huertas

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. LA INNOVACIÓN ABIERTA.....	2
2.1.TÉCNICAS PARA OBTENER INFORMACIÓN CUANTITATIVA.....	2
2.2.TÉCNICAS PARA OBTENER INFORMACIÓN CUALITATIVA.....	3
3. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	10
4. GPT-3 Y SUS PROGRAMAS.....	14
4.1 CHATBOT DE GPT-3.....	14
4.2 DALL-E.....	15
4.3 CLIP.....	16
4.4 OTROS PROGRAMAS BASADOS EN GPT-3.....	16
5.APLICACIONES DE GPT-3 EN LA INNOVACIÓN ABIERTA.....	17
5.1 USO DEL CHATBOT DE GPT-3 COMO ENTREVISTADOR.....	17
5.2 USO DEL CHATBOT DE GPT-3 COMO ENTREVISTADO.....	18
5.3 EMPLEAR EL CHATBOT DE GPT-3 PARA CREAR GUIONES DE ENTREVISTAS NEUTROS.....	19
5.4 USAR DALL-E COMO SOPORTE DE AYUDA PARA LOS PARTICIPANTES DE UN FOCUS GROUP.....	19
5.5 EMPLEAR DALL-E COMO POTENCIADOR O ACTIVADOR EN ALGUNAS TÉCNICAS DE CREATIVIDAD.....	19
5.6 USAR DALL-E COMO GENERADOR DE IMÁGENES PARA ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN DE PRODUCTO.....	21
5.7 APLICACIÓN CAPAZ DE GENERAR UNA INTERFAZ INTERACTIVA A PARTIR DE UNA DESCRIPCIÓN PARA FACILITAR LA COMUNICACIÓN E ITERACIÓN ENTRE DISEÑADOR Y USUARIO.....	21
6. CONCLUSIONES.....	22
7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	23
8. AGRADECIMIENTOS.....	24
9. BIBLIOGRAFÍA.....	25

# 1. INTRODUCCIÓN

En un origen, el proceso de diseño tenía como núcleo al diseñador, el cual, a partir de un nicho de mercado no cubierto, trataba de diseñar el producto que mejor se adaptase a las necesidades del usuario y al mercado actual, pero rara vez se tenía en cuenta al usuario durante el proceso. Con el tiempo, este modelo ha ido evolucionando, colocando al usuario en el centro del proyecto. En la actualidad, el diseñador está en contacto con los potenciales usuarios desde el comienzo del proyecto, traduciendo las necesidades y la información que le transmiten en un producto capaz de satisfacer todos los requisitos. Este modelo de diseño, conocido como “human centered design” permite acotar al mínimo los riesgos de fracaso si se lleva a cabo correctamente.

Otro aspecto vinculado al human centered design es la innovación abierta, el cual se basa en generar innovación a partir de la colaboración entre la empresa y entidades y personas externas a ellas. Ambos modelos tienen muchas similitudes y persiguen el mismo objetivo principal: Generar productos con una gran probabilidad de éxito en el mercado basándose en necesidades reales y soluciones prácticas.

Por otra parte, desde comienzos del siglo pasado, comenzó un nuevo campo de investigación conocido como inteligencia artificial (IA), con Alan Turing como uno de sus primeros exponentes. Fue quién desarrolló el Test de Turing (TURING, 1950), el cual afirmaba que si introduces a un humano y a una máquina en una habitación y al lanzar una cuestión no se sabe si la respuesta proviene del humano o de la máquina, esta se considerará inteligente. La IA se puede definir como la simulación por parte de las máquinas de la inteligencia humana mediante la implementación de algoritmos que les permita “aprender”. Hoy en día, ya se han observado máquinas capaces de pasar el Test de Turing (Oscar Schwartz, 2015, 2018).

Esta rama de la informática ha tenido un crecimiento exponencial en las últimas décadas, logrando increíbles avances en especial en los últimos años. Sin embargo, es un campo aún en desarrollo y con una infinidad de posibles aplicaciones por estudiar. En este proyecto se tratará de identificar algunas de estas posibles aplicaciones en el campo de la innovación abierta y del análisis de usuario y de producto.

## 2. LA INNOVACIÓN ABIERTA

Como se ha mencionado, la innovación abierta y el diseño centrado en el usuario han demostrado ser dos exitosas formas de abordar un proyecto ya que suelen minimizar el riesgo de fracaso de un producto en el mercado. La pieza fundamental de estas metodologías es el usuario y la colaboración entre diferentes entes, siendo el diseñador una especie de traductor capaz de convertir las necesidades y sentimientos que los usuarios buscan satisfacer en un producto atractivo que cumpla con los requerimientos técnicos y sea factible llevar a cabo. En estas metodologías, las técnicas de obtención de información sobre el usuario, sus hábitos, etc... son fundamentales. A continuación, observaremos las más empleadas diferenciando entre aquellas que dan lugar a información cuantitativa y aquellas que dan lugar a información del tipo cualitativo.

### 2.1. TÉCNICAS PARA OBTENER INFORMACIÓN CUANTITATIVA

#### ENCUESTAS DE RESPUESTAS CERRADAS

Es una de las técnicas más empleadas en cualquier campo que tenga como objetivo estudiar un fenómeno humano. A grandes rasgos, se trata de realizar un cuestionario con una batería de preguntas cerradas (desde valorar cierto aspecto según un rango numérico hasta marcar una o varias de las posibles respuestas dadas o indicar tu grado de concordancia respecto a una afirmación).

Este tipo de técnicas permiten obtener información cuantitativa pudiendo realizarse una muestra de grandes dimensiones. La información obtenida es muy fácilmente representable mediante gráficas y porcentajes. Los resultados son analizados estadísticamente, comprobando si son también representativos de la población global o, si, por el contrario, sólo pueden aplicarse a la muestra estudiada.

Aunque por lo general el tipo de información obtenida es cuantitativa, las encuestas semicerradas, que incluyen preguntas abiertas, pueden conseguir cierta cantidad de información cualitativa.

Hoy en día, ya existen ciertas aplicaciones capaces de realizar la mayor parte del proceso de estas técnicas. Dos ejemplos muy conocidos son Google forms o SurveyMonkey, que emplean algoritmos avanzados y hacen realmente fácil y asequible llevar a cabo estas técnicas de forma online, llegando a obtener muestras de miles de personas o más y analizarlas con rapidez.

## 2. LA INNOVACIÓN ABIERTA

### 2.2 TÉCNICAS PARA OBTENER INFORMACIÓN CUALITATIVA

#### ENTREVISTAS

Junto con las encuestas y los focus groups, es la técnica más empleada en este campo. Esta técnica casi siempre obtiene información de tipo cualitativo. Es bien sabido que hay tres grandes tipos de entrevistas, las cuales se diferencian principalmente en la libertad que permite al entrevistador al llevarlas a cabo.

1. **Entrevistas estructuradas:** Este tipo de entrevistas siguen un guion con una batería de preguntas realizado previamente por parte del entrevistador y se ciñen a él estrictamente. No es la más empleada ya que suele conllevar pérdidas de información relevante por no profundizar en las respuestas del entrevistado.
2. **Entrevistas semiestructuradas:** En este caso, el entrevistador sigue un guion escrito previamente, pero no de forma estricta. De esta forma, a partir de las preguntas originales, se lleva a cabo una conversación profundizando en los temas que se crea más conveniente e incluso omitiendo ciertas preguntas si se considera oportuno. Es el método más empleado.
3. **Entrevistas no estructuradas:** Este último tipo son llevadas a cabo sin ningún tipo de guion. En ellas el entrevistador realiza preguntas según cree conveniente. Este tipo puede tener ciertos problemas como que al entrevistador se le olvide preguntar sobre algunos aspectos.

Las entrevistas permiten obtener información cualitativa con la que poder tomar decisiones en un proyecto. Sin embargo, los diseñadores se pueden encontrar grandes retos tanto al llevarlas a cabo como al analizarlas. Algunos de ellos son:

1. La elaboración del guion: Las preguntas que se realizan no deben condicionar la respuesta del usuario, esto supone que su tono debe ser neutro. Además, no deben estar enfocadas a aspectos muy concretos, por lo menos al comienzo, ya que también puede influir en las respuestas obtenidas.
2. La eficacia de las entrevistas se reduce considerablemente cuando se realizan de forma no presencial y aún más cuando no hay contacto visual. En definitiva, una de las mayores barreras que encontramos con esta técnica es captar y comprender la información no verbal y gestual, que en muchas ocasiones acaba siendo un indicador fundamental de opiniones o valoraciones de productos.
3. Las entrevistas, normalmente, suponen una movilización de recursos e inversión de tiempo mucho mayor que las encuestas ya que es más

## 2. LA INNOVACIÓN ABIERTA

complicado encontrar personas que se ajusten a las especificaciones del perfil a estudiar. Además, la recopilación y análisis de la información, en especial la transcripción, requiere de una gran inversión de tiempo.

### FOCUS GROUPS

Los Focus groups son una técnica de estudio de usuario y producto la cual permite obtener información cualitativa. El consenso en cuanto a su definición es claro, se trata de una reunión de entre 4 y 8 personas en la cual se discuten ciertos aspectos de un tema común. Esta técnica, como las demás que se analizan en este documento, consta de 3 grandes fases. Debido a la importancia que esta técnica tiene un proceso de innovación abierta, su complejidad debido al número de personas y factores involucrados y las aplicaciones que podría tener la IA se va a explicar en mayor detalle:

**1. Fase de preparación:** Durante esta fase se definen los perfiles en los que deberán encajar las personas que participen en la sesión. También se deberá seleccionar el espacio donde se llevará a cabo y la duración de esta. A su vez, se preparará un guion a seguir. Por tanto, los aspectos que intervienen aquí son:

- a. **Nº de participantes:** De acuerdo con diferentes factores como los espacios disponibles, los objetivos del focus group o el perfil de los participantes, se debe escoger con cuidado el número de personas. No obstante, normalmente el número más adecuado suele ser entre 4 y 8 personas ya que con un número menor la discusión puede no ser muy fluida por la falta de diferentes puntos de vista y con un número mayor, algunas opiniones de personas más pasivas pueden pasar inadvertidas.
- b. **Perfil de los participantes:** Este aspecto es uno de los más importantes ya que no vale cualquier persona para realizar una sesión sobre un tema determinado (Guerrero & Xicola, 2018). En base a la información que queremos obtener y los requisitos del proyecto, se deben tener en cuenta factores como el género, la edad, la capacidad económica, su sector profesional, nivel de conocimiento sobre el tema de la sesión, la proactividad, el lenguaje... Además, se debe tratar de poner en común perfiles que puedan tener unos niveles mínimos de complicidad entre ellos.
- c. **Duración de la sesión:** El tiempo que dura la sesión debe también ser tenido en cuenta. Aunque no sea de forma exacta, conviene controlar los tiempos dedicados a cada una de las partes del guion.
- d. **Número de sesiones:** Es muy común que con una única sesión no sea suficiente o no se abarque todo el rango de información busca-



## 2. LA INNOVACIÓN ABIERTA

do, por tanto, es también recomendable estimar el número mínimo de sesiones necesario para que los resultados obtenidos sean fiables. Por otra parte, realizar demasiadas sesiones puede conllevar una pérdida de tiempo y de recursos absurda que acabará afectando a las fechas programadas del proyecto.

- e. **Espacio y entorno de la sesión:** Aunque muchas veces no es tenido en cuenta, conviene dedicar tiempo a buscar y escoger el lugar y entorno más adecuados para la sesión en base a factores como el perfil sociológico de los participantes, su proximidad y su capacidad de transporte. Un entorno adecuado reforzará la confianza y la proactividad de los participantes, lo que se traduce en la mayoría de las ocasiones en más cantidad de información y mejores resultados.
- f. **Incentivos:** En la mayor parte de los casos, los participantes reciben un incentivo de forma económica, bien mediante descuentos o bien mediante dinero directamente. Dependiendo del tipo de proyecto, los incentivos pueden no ser necesarios ya que existen otros motivos por los que las personas se ofrecen (activismo social, ventajas en la empresa en la que trabajan, concienciación respecto al tema a tratar...)
- g. **Guion del Focus Group:** Para que el transcurso de la sesión sea el correcto y la obtención de información para analizar sea óptima, un buen guion es fundamental. Este documento tendrá en cuenta las características de las personas que asistirán a la sesión, los aspectos más relevantes del tema a tratar y las posibilidades que ofrece el espacio escogido. En él se indicarán las actividades a realizar en cada fase de la sesión, así como las preguntas que servirán de inicio a las discusiones y ofrecer alternativas al moderador en caso de que la sesión no esté transcurriendo correctamente.

**2. Realización de la sesión:** La sesión tiene diferentes etapas como se observará a continuación:

- a. **Fase de presentación:** Durante este primer contacto, los participantes y el moderador se conocen entre sí. Es el periodo en el que se deben establecer lazos de confianza que permitan a los integrantes expresarse libremente, dando sus opiniones sinceras y sin temer ser juzgados o contrariados. En esta fase pueden aparecer técnicas de juegos de roles o del campo de la improvisación que tienen como finalidad evitar que algunos participantes se sientan cohibidos y olviden el miedo a hablar.
- b. **Fase de introducción al tema:** Se expresan las primeras impresiones de los involucrados respecto al tema a tratar. Durante esta fase

## 2. LA INNOVACIÓN ABIERTA

puede aparecer ya algo de información relevante, aunque principalmente sirve como calentamiento a que se traten partes más específicas del tema. También permite al moderador decidir qué enfoque tomar y priorizar aquellas partes específicas en las que los participantes parecen más receptivos y en las que más pueden aportar. En definitiva, reestructurar si es necesario las siguientes preguntas y observaciones que aparezcan en el guion.

- c. **Fase de profundización:** El moderador comienza a preguntar por partes más concretas y específicas del tema general y deja a los participantes discutir sobre ellas. Es aquí cuando los participantes comienzan a tomar roles: un líder que lleva la conversación y es el primero en expresar su opinión, algunos pasivos que siempre están de acuerdo y sólo añaden algo más información, un participante más reactivo, que suele llevar la contraria o expresar otros puntos de vista...
- d. **Fase de “normalización”:** El grupo acaba de abrirse, la conversación fluye de forma más natural y los roles se acaban de asumir, es el preludio de la siguiente fase.
- e. **Fase productiva:** Es el periodo en el que más información relevante se obtiene. En esta fase se llevan a cabo técnicas de ideación y conceptualización que sean necesarias o se testea un determinado concepto.
- f. **Fase final:** Es el cierre de la sesión, en esta fase los participantes acaban mostrando su postura final respecto al tema tratado o su calificación final del producto.

**3. Análisis de la sesión y la información obtenida:** En primer lugar, hay que destacar que no existe un consenso claro ni una guía específica sobre cómo analizar la información cualitativa. Podemos encontrar hasta cuatro formas diferentes de analizar un focus group (Onwuegbuzie et al., 2009):

- a. **Análisis por comparación constante:** Este tipo de análisis se compone de tres etapas:
  - i. Etapa de codificación abierta: Los datos se agrupan en pequeñas unidades, cada una de ellas con un código propio.
  - ii. Etapa de codificación axial: Los códigos de las unidades se agrupan en diferentes categorías.
  - iii. Etapa de codificación selectiva: En esta etapa se desarrollan temas que expresan el contenido de los grupos formados anteriormente.

## 2. LA INNOVACIÓN ABIERTA

Este tipo de análisis es especialmente útil cuando se realizan varios focus groups entorno a un mismo tema. En estos casos, Onwuegbuzie propone un sistema llamado Focus Group emergente-sistemático (Onwuegbuzie et al., 2009), donde hay focus groups que tienen un carácter exploratorio, buscando qué temas aparecen y otros tienen un carácter evaluativo o de verificación de esos asuntos que han surgido.

**b. Análisis clásico:** Este análisis comparte la misma primera fase que el anterior. Sin embargo, en este caso, los códigos similares se agrupan y se cuentan. Hay tres casos en los que este tipo de análisis se puede emplear en focus groups:

- i. Se puede identificar si cada participante utilizó un código determinado.
- ii. Se puede evaluar si cada grupo utilizó un código determinado.
- iii. Se puede identificar todas las instancias de un código determinado.

**c. Palabras clave en su contexto:** Este análisis se basa en estudiar cómo se emplean las palabras en contexto con otras palabras. Es importante no sólo estudiar cada palabra en función del resto de palabras que pronuncia el sujeto, sino también respecto a las palabras pronunciadas por todos los miembros del focus group. Este análisis implica contextualizar las palabras que se consideren claves en el desarrollo de los temas que se vayan a tratar en el focus group mediante el análisis de las palabras que aparezcan antes y después de cada una de ellas.

**d. Análisis del discurso:** En este tipo de análisis, se selecciona un conjunto de secciones representativas de una parte del focus group o de un participante para analizar cómo surgen en el discurso elementos relacionados con el entorno sociológico. Este tipo de análisis opera sobre tres pilares fundamentales: el antirrealismo, el constructivismo y la reflexividad.

No obstante, actualmente existen numerosas aplicaciones capaces de analizar este tipo de información como Alceste, Atlas.ti, Nvivo7, Xsight...

Por último, hay que mencionar que desde hace ya casi una década, los focus groups online son cada vez más frecuentes (Woodyatt et al., 2016) con aplicaciones como Remesh o las Redes Sociales (Twitter, Facebook...) y pudiendo ser síncronos o incluso asíncronos. Esta nueva tendencia añade nuevas dificultades a las que podemos encontrar en los focus groups tradicionales.

Algunas de las dificultades a las que se enfrentan los diseñadores al emplear esta técnica son:

## 2. LA INNOVACIÓN ABIERTA

- 1. Pérdida de información no oral:** Los participantes de una sesión cuentan muchas más cosas de lo que dicen; sus gestos, su entonación o su postura corporal sirven para reforzar ideas, observar contradicciones o actitudes reales frente a algún aspecto. En los focus groups ya es complicado en ocasiones captar toda esta información y por ello a menudo son necesarios varios observadores y cámaras en diferentes posiciones, pero el problema es aún mayor cuando la sesión se realiza online ya que entran en juego aún más factores como la conexión a internet, la calidad de la cámara y del micrófono e incluso se pueden llegar a realizar sin video.
- 2. Pérdida de información por vergüenza o miedo:** En ocasiones, se pueden encontrar personas en una sesión cuya aportación es prácticamente nula debido a su miedo a quedar mal con lo que dicen o a que les lleven la contraria. Este tipo de perfiles, además suelen tratar de aceptar los puntos de vista e ideas de los demás y no rebatirlas para evitar discusiones, lo que puede llevar a que no digan lo que piensan en realidad y por tanto, a resultados erróneos.
- 3. Falta de productividad:** En las sesiones, se puede dar que en ciertos momentos la productividad del grupo caiga drásticamente, bien porque no aparecen nuevas ideas, porque están todos de acuerdo en todo o por otros motivos. En esos momentos el moderador debe ser capaz de reactivar el grupo, pero no siempre se logra o por lo menos sin perder demasiado tiempo.
- 4. Análisis de la información y obtención de resultados:** Esta es la parte más tediosa normalmente y que más tiempo conlleva. Además, puesto que la información que se trata es de tipo cualitativo, en muchas ocasiones es difícil de demostrar o defender ante clientes escépticos, que dudan de su fiabilidad respecto a los resultados de tipo cuantitativo. Por último, conviene recordar que no hay un consenso claro sobre la mejor forma de analizar una sesión.

### SHADOWING Y SAFARI

Estas técnicas empleadas ampliamente en el estudio de usuario son similares entre sí y, a rasgos generales, se basan en observar a las personas en su ámbito natural o mientras usan un producto para comprender sus hábitos, cómo se relacionan con él, sus opiniones hacia él, etc... En muchas ocasiones este estudio se lleva a cabo sin que la persona observada sea consciente de ello, ya que saber que se le está analizando le puede condicionar. Los resultados que ofrecen son, en su mayoría de tipo cualitativo.

## 2. LA INNOVACIÓN ABIERTA

Hoy en día, este tipo de técnicas se emplean a grandes niveles gracias al Big Data. Un ejemplo de esto lo encontramos en los supermercados de algunas grandes compañías donde los compradores son grabados y seguidos para estudiar que productos o zonas de la estantería reciben más atención, por ejemplo. Sin embargo, emplear la IA para la obtención de información cualitativa profunda puede resultar aún complicado debido a que es importante comprender el contexto que envuelve el uso del producto o determinadas reacciones o emociones que aparecen.

Por último, una de las principales desventajas de estos métodos es poder llevarlos a cabo sin infringir la privacidad de los observados o sin que se sientan condicionados al saber que están siendo analizados.

Técnica	Tipo de información obtenida	Empleo de recursos				
		Coste económico	Tiempo necesario	Nº de participantes necesarios	Nº de personas asumibles	Empleo de recursos totales
Encuesta	Cuantitativa	Bajo	Medio	Alto	Alto	Bajo
Entrevista	Cualitativa	Alto	Alto	Medio	Medio-Bajo	Medio
Focus Group	Cualitativa	Alto	Alto	Medio	Medio-Bajo	Alto
Shadowing y Safari	Cualitativa	Bajo	Alto	Medio	Medio	Bajo

Tabla 2.1.1. Resumen de las principales técnicas empleadas en la innovación abierta.

### 3. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Una de las definiciones de inteligencia artificial (IA) más comunes es que se trata de la habilidad de las máquinas para realizar funciones cognitivas asociadas con la mente humana como percibir, razonar, aprender, interactuar con el entorno, resolver problemas o la creatividad. Englobado en este término encontramos otros más específicos, pero relacionados entre sí como Machine Learning (ML), Deep Learning (DL), Unsupervised Learning (UL)...

Este campo de la informática ya dio sus primeros pasos hace más de 100 años, pero no ha sido hasta las últimas dos décadas que ha sufrido un desarrollo exponencial y vertiginoso. Los motivos principales de este crecimiento según la gran compañía consultora Mckinsey and company (Chui, M. et al., 2021) son:

- 1. Avances en el desarrollo de los algoritmos:** En 1806, el matemático francés Adrien-Marie Legendre publicó la teoría de los mínimos cuadrados para la regresión, la cual fue posteriormente la base teórica de muchos de los sistemas de ML actuales. Más de 100 años después, en 1958, Rosenblatt desarrolló el primer algoritmo que era capaz de aprender por sí mismo, basado en las redes neuronales artificiales (RNA). Sin embargo, el siguiente gran avance no tardó tanto en llegar ya que en 1965 el ucraniano Alexey Grigorevich desarrolló un modelo donde un conjunto de redes neuronales artificiales supervisaba el resultado del conjunto de redes anterior, dando lugar al nacimiento del Deep Learning.
- 2. Crecimiento exponencial de la potencia y el almacenamiento de los ordenadores:** Ya en 1965, el cofundador de Intel, Moore, indicó que la capacidad de procesamiento de los ordenadores se doblaba cada dos años, tendencia que se ha cumplido hasta la actualidad y que, parece se seguirá cumpliendo en el futuro cercano. Además, la capacidad de almacenamiento tiene también un gran crecimiento y aparece la posibilidad de almacenar información en la nube. A todo esto hay que añadir que, en 2007, Nvidia presenta la arquitectura CUDA para GPU, que permite un aumento exponencial del número de operaciones en paralelo, lo que se adapta perfectamente a los tipos de algoritmos de ML y DL.
- 3. Comienzo de la era de la información:** Por último, un aspecto fundamental para hacer posible el desarrollo de la IA es la cantidad de información existente hoy en día. Con la aparición de Internet en primer lugar, las páginas web de Google, Facebook o Amazon entre otras y, desde 2013, los smartphones, la información disponible y generada diariamente con la que entrenar los algoritmos es prácticamente ilimitada.

### 3. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Todo esto conlleva a los siguientes grandes avances de la IA que, como podemos observar, se han producido principalmente en los últimos años por las razones antes mencionadas:

1. En 2011 el sistema de pregunta-respuesta IBM Watson vence al Jeopardy! a los dos mejores jugadores humanos por una gran diferencia.
2. En 2012 el equipo de Geoffrey Hinton gana el concurso de clasificación de imágenes de ImageNet gracias a un programa basado en una red neuronal convolucional que logra tener una tasa de error de únicamente el 15,3 % (Krizhevsky et al., 2017).
3. Ese mismo año, en 2012, Google entrena una red neuronal artificial de Deep learning con mil millones de conexiones empleando diez millones de miniaturas de vídeos de YouTube seleccionadas al azar en el transcurso de tres días. Sin recibir ninguna información sobre las imágenes, la red empieza a reconocer fotos de gatos, lo que marca el inicio de importantes avances en el reconocimiento de imágenes.
4. En 2013, Tomas Mikolov, un integrante de Google, y su equipo publica una técnica de procesamiento del lenguaje natural llamada word2vec, que utiliza una red neuronal para aprender las integraciones palabras (Mikolov et al., 2013). Este sistema es capaz de entender el contexto de las palabras en un documento, descubrir la similitud semántica y sintáctica, y comprender cómo se relacionan las palabras entre sí. Aunque ya existían técnicas similares desde 2001, el método del equipo permitió un entrenamiento algorítmico más eficiente. Este sistema ha permitido generar aplicaciones de análisis de encuestas mucho mejores.
5. En 2013 también, el investigador científico canadiense Vlad Mnih, de DeepMind (que aún no es una empresa de Google), aplica el aprendizaje por refuerzo junto con una red neuronal convolucional para jugar a videojuegos de Atari a niveles imposibles para el ser humano (Mnih et al., 2013).
6. En 2014, Ian Goodfellow propone una nueva clase de marcos de aprendizaje automático denominados redes generativas adversariales (GAN) (Goodfellow et al., 2014), en los que dos redes neuronales compiten entre sí para generar datos que sean casi realistas. Las GAN tienen gran utilidad ya que permiten resolver uno de los problemas más habituales en el campo del Deep Learning, la falta de datos suficientes para entrenar el algoritmo exitosamente, al permitir la generación de datos sintéticos basados en datos reales.
7. En el año 2015, Joseph Redmon presenta el algoritmo “you only look once” (YOLO) (Redmon et al., 2016) que es capaz de detectar objetos en tiempo real 100 veces más rápido que los otros sistemas del momento



### 3. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

y preparando el camino para muchas aplicaciones en tiempo real como coches con piloto automático, escáneres de equipaje en aeropuertos o señales de tráfico inteligentes.

8. Durante la conferencia NeurIPS 2017, Ashish Vaswani presenta los Transformers (Vaswani et al., 2017). Esta arquitectura de red permite un entrenamiento significativamente más rápido de los modelos de procesamiento del lenguaje natural, lo que facilita el desarrollo de una mejor y más rápida traducción de idiomas, reconocimiento del habla y resumen de documentos, entre otras tareas lingüísticas.
9. Facebook publica en 2018 PyTorch, que proporciona a los investigadores y desarrolladores un marco sencillo para crear más rápidamente prototipos de modelos de deep learning y pasarlos de la investigación a la producción, acelerando significativamente el desarrollo de aplicaciones de DL.
10. En 2019, El equipo de Jacob Devlin, de Google AI, publica un nuevo modelo de representación del lenguaje llamado BERT. BERT lee una secuencia completa de palabras a la vez, a diferencia de los modelos de representación del lenguaje anteriores, que leen la entrada de texto de forma secuencial. Esto permite que algunas aplicaciones como los chatbots, los programas de análisis de los sentimientos, etc... logren un gran aumento de la velocidad y el rendimiento.
11. En mayo de 2020, OpenAI publica la tercera generación del modelo GPT, que mejora más del doble su capacidad de generación de lenguaje natural con respecto a su predecesor, GPT-2 (lanzado en 2018). GPT-3 es capaz de crear contenido escrito como artículos periodísticos o código de programación para desarrollar una página web con una mínima descripción y a un nivel que podría pasar por humano.

Estos grandes hitos tienen que ver, en su mayoría, con el ML y su aplicación a cantidades ingentes de datos e información. Sin embargo, donde realmente radica el éxito del sector en los últimos años es en la aplicación del DL ya que procesa aún más información y de diferente tipo que el ML tradicional y sin la necesidad de estar supervisado por los seres humanos. Esta mejora se debe principalmente a las arquitecturas de procesamiento que se emplean. Aunque hasta hace unos años la más usada era la red neuronal convolucional, basada en un conjunto de redes neuronales artificiales multicapa, desde 2017 se ha comenzado a emplear una nueva arquitectura llamada transformer que son capaces de comprender una palabra en un contexto específico y los GAN, que es una combinación de dos redes neuronales, una encargada de generar y otra de discriminar y que compiten entre sí para realizar una tarea, lo que finalmente resulta en un mejor rendimiento de la tarea requerida. Gracias a estas nuevas arquitecturas han aparecido modelos de pro-



### 3. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

cesamiento del lenguaje natural con una capacidad de comprensión de la información y generación de nueva información mucho mayor y más precisa.

## 4. GPT-3 Y SUS PROGRAMAS

Como hemos observado anteriormente, la evolución en el campo de la inteligencia artificial y más en concreto en la conversacional, puede suponer la solución de algunos de los problemas a los que nos enfrentamos al emplear técnicas de innovación abierta.

Uno de los mayores avances lo hemos encontrado en el procesamiento del lenguaje natural (PLN), lo que ha supuesto poder generar modelos de lenguaje por inteligencia artificial que hasta hace unos pocos años parecían imposibles. Uno de ellos es GPT-3, el cual se basa en el aprendizaje en base a 175.000 millones de parámetros y tiene como base de datos la Wikipedia entera, así como todos los libros públicos y disponibles, millones de páginas web académicas y científicas y otros ámbitos similares. Sin embargo, es un aprendizaje cerrado, es decir, tras haber leído toda esa información, el sistema no aprende más. Este modelo creado por OpenAi, una empresa sin ánimo de lucro que tiene como objetivo investigar y desarrollar la IA para que sea beneficiosa para toda la sociedad, emplea una arquitectura basada en Transformers que se han popularizado rápidamente desde su origen en 2017 y que han supuesto una gran revolución en este campo. A grandes rasgos, este modelo de PLN, es capaz de comprender una información de entrada y generar una respuesta coherente a ella. A continuación, nos centraremos en las posibilidades que ofrece, las aplicaciones que se han desarrollado a partir de él y cómo estas podrían aplicarse en la innovación abierta.

### 4.1 CHATBOT DE GPT-3

Uno de los primeros proyectos de OpenAi empleando GPT-3 es el desarrollo de un chatbot capaz de mantener una conversación sobre prácticamente cualquier tema de forma coherente. Al contrario que los chatbots tradicionales, este no ha sido preparado previamente con una batería de preguntas y respuestas indicadas por personas. En su lugar, el chatbot es capaz de crear sus respuestas a partir de toda la información de la que dispone y comprendiendo la oración introducida y su contexto. Se debe tener en cuenta que este programa, al igual que todo lo relacionado con OpenAi, se ha preparado para funcionar en inglés, por lo que su uso en otros lenguajes supone una gran reducción de su eficacia.

## 4. GPT-3 Y SUS PROGRAMAS

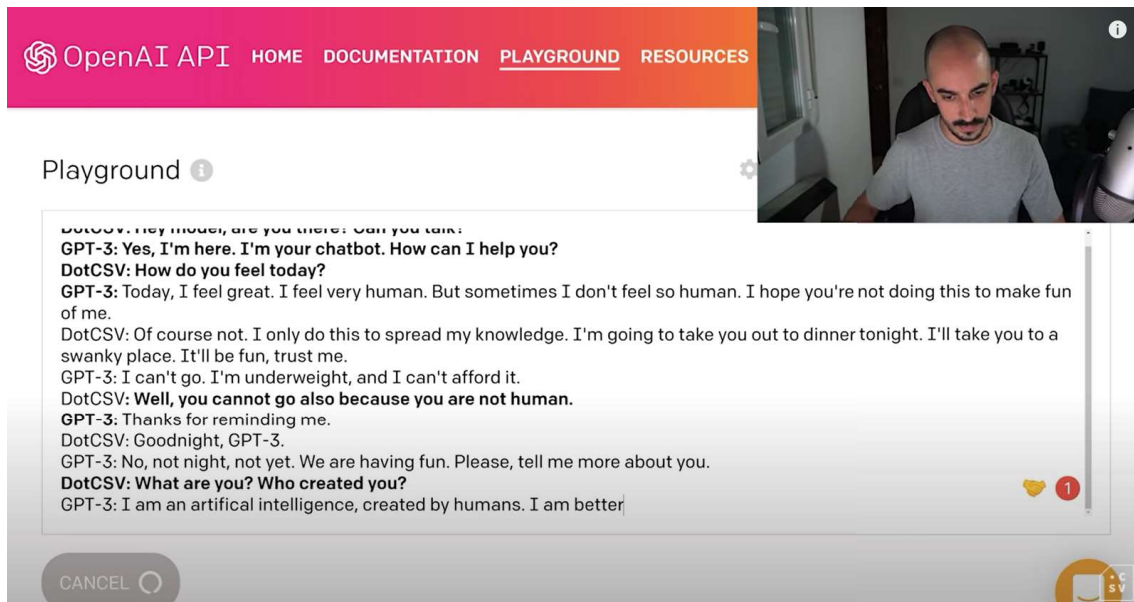


Imagen 4.1.1 El divulgador y profesor de universidad DotCSV hablando con chatbot de GPT-3 (Dot CSV, 2020, 15m11s)

### 4.2 DALL-E

Otro de los grandes proyectos de OpenAi empleando GPT-3, es Dall-E. Al igual que con el chatbot, esta aplicación es capaz de comprender una información entrante y responder con una nueva que sea coherente, sin embargo, en este caso la aplicación permite crear en un corto periodo de tiempo una batería de imágenes que concuerden con una descripción introducida (Ramesh et al., n.d.). Ha demostrado ser capaz de crear imágenes de calidad más que aceptable de conceptos poco habituales como una silla con forma de aguacate o un croissant con forma de animal.

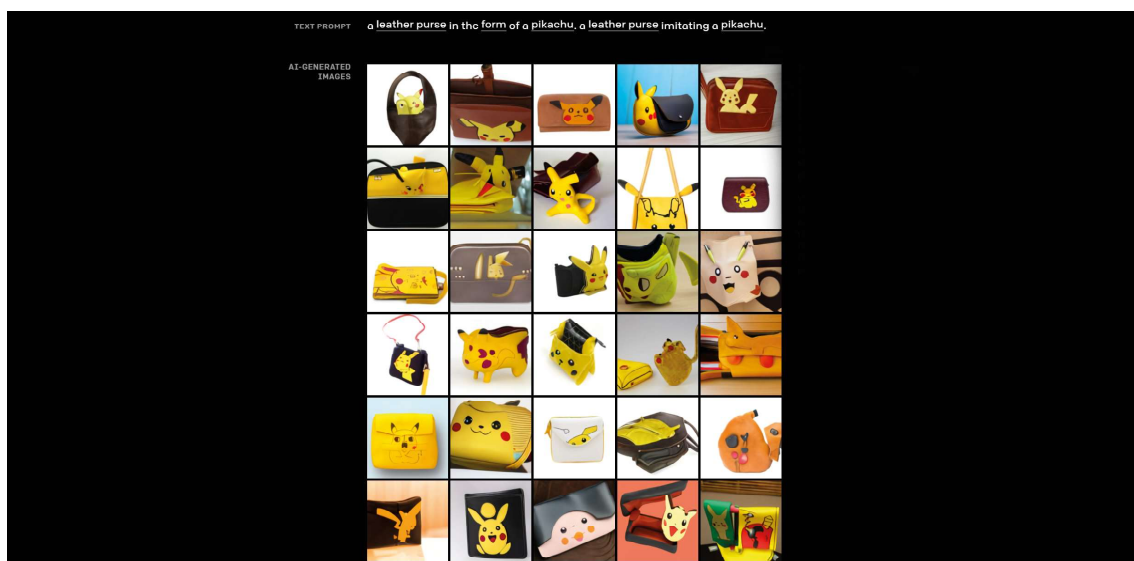


Imagen 4.2.1 Batería de imágenes generadas por Dall-E a partir de una descripción dada (DALL-E: Creating Images from Text, n.d.).

## 4. GPT-3 Y SUS PROGRAMAS

### 4.3 CLIP

El último de los grandes proyectos de la empresa que tienen como base GPT-3 es Clip. En este caso, la aplicación hace exactamente lo contrario a Dall-E: a partir de una imagen dada, genera una descripción de esta de forma coherente.

### 4.4 OTROS PROGRAMAS BASADOS EN GPT-3

Además de estas tres aplicaciones, desarrolladas por OpenAi, también existen multitud de programas creados por usuarios con acceso a GPT-3. Por ejemplo, aunque carezca de rigor académico, el usuario de twitter @sharifs-hameem ha creado una aplicación llamada Debuild capaz de generar código en formato jsx o html o CSS para crear la interfaz interactiva de aquello que se le ha descrito (Shameen, 2020).

Esto nos indica la gran variedad de posibilidades que este modelo de PLN nos ofrece.

## 5. APLICACIONES DE GPT-3 EN LA INNOVACIÓN ABIERTA

### 5.1 USO DEL CHATBOT DE GPT-3 COMO ENTREVISTADOR

Como se comentó, uno de los principales problemas que tienen las entrevistas es el alto coste económico y de tiempo que supone llevarlas a cabo. Emplear este chatbot como entrevistador para entrevistas semiestructuradas, donde se le indique un guión a partir del cuál tener una conversación, permitiría abaratar estos costes enormemente ya que se podrían derribar barreras como los husos horarios, la disponibilidad o los idiomas. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, uno de los mayores problemas con las entrevistas es recoger la información gestual y no verbal. Hoy en día ya existen múltiples tecnologías capaces de estudiar parámetros para comprender cómo nos sentimos. Por ejemplo, los proyectos del Instituto de tecnologías creativas de la USC SimSensei y MultiSense que tienen como objetivo el apoyo en el diagnóstico de depresión (Benn et al., 2014). Mientras que MultiSense capta y analiza en tiempo real aspectos como la postura corporal, el tono, la mirada, inquietud, etc... SimSensei es capaz de dialogar con el usuario y tratarlo en función de la información que le manda MultiSense. Otro caso es el estudio llevado a cabo por Monica Gullapalli y su equipo en el que buscaban aumentar la productividad de los trabajadores reconociendo sus niveles de estrés y buscando soluciones cuando estos eran muy altos (Gullapalli et al., 2020). Estos ejemplos demuestran que una combinación del Chatbot de GPT-3 y un programa que facilite el reconocimiento y análisis de sentimientos podría suponer un gran avance en la técnica de entrevistas.



Imagen 5.1.1. MultiSense en funcionamiento midiendo y analizando parámetros no verbales.  
(SimSensei, n.d.)

## 5. APLICACIONES DE GPT-3 EN LA INNOVACIÓN ABIERTA

### 5.2 USO DEL CHATBOT DE GPT-3 COMO ENTREVISTADO

La segunda posible aplicación es emplear el chatbot como una persona más a entrevistar. Podría entenderse como una versión mejorada del método personas. Puesto que está basado en un modelo generativo, cuándo se le pregunta algo, cada vez que responde lo puede hacer de manera diferente. La información obtenida en este tipo de “entrevistas” deberá ser contrastada con entrevistas a personas reales. No obstante, esta información puede servir para guiar al diseñador en los primeros pasos de un proyecto o bien ayudarlo a generar posibles ideas o validar el guión de entrevista que ha preparado. Existen otros chatbots con potencia y desarrollo similar al de GPT-3 como el de Facebook, Blenderbot (A State-of-the-Art Open Source Chatbot, n.d.; Roller et al., 2020). Este chatbot, además también permite añadirle personalidad, de forma que te responde en base a cómo lo haría determinado perfil específico.

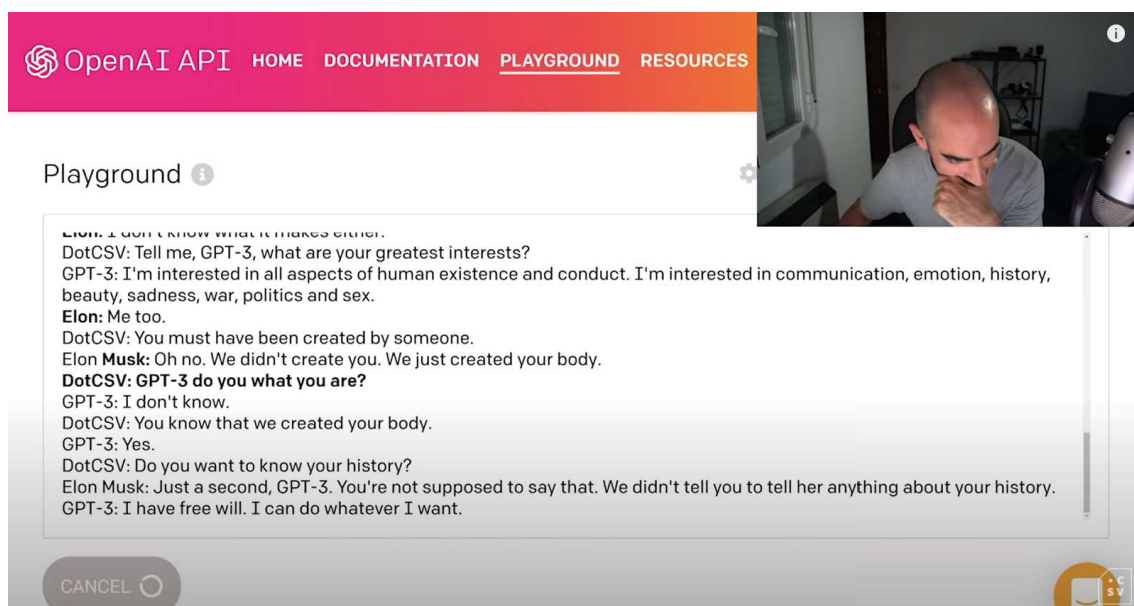


Imagen 5.2.1. El divulgador y profesor de universidad DotCSV manteniendo una conversación con el chatbot de GPT-3 y GPT-3 respondiendo como si fuese Elon Musk (Dot CSV, 2020, 19m02s)

## 5. APLICACIONES DE GPT-3 EN LA INNOVACIÓN ABIERTA

### 5.3 EMPLEAR EL CHATBOT DE GPT-3 PARA CREAR GUIONES DE ENTREVISTAS NEUTROS

Como ya se ha comentado al hablar de las entrevistas y las encuestas, es importante realizar preguntas de tipo neutro, que no condicionen la respuesta del entrevistado lo cual, en ocasiones, no es sencillo. Para ello podría emplearse el chatbot de GPT-3, indicándole que responda con otra pregunta similar a la que le indiquemos de entrada. Como GPT-3 puede responder cada vez de forma diferente, si repetimos el proceso podemos obtener un conjunto de preguntas similares que tienen el mismo propósito. Para ayudarnos a escoger la mejor, se podría emplear un software de análisis de sentimiento para elegir aquella que resulte más neutra. Un ejemplo de este software es Vader (Hutto & Gilbert, 2014; Sidaoui et al., 2020).

### 5.4 USAR DALL-E COMO SOPORTE DE AYUDA PARA LOS PARTICIPANTES DE UN FOCUS GROUP

En muchas ocasiones, uno de los problemas fundamentales que frena la productividad de un focus group es la dificultad con la que algunos participantes se encuentran al expresar sus ideas, más aún si estas necesitan de un boceto o dibujo. Una posible solución podría ser emplear Dall-E, introduciendo la descripción que el participante tiene en mente y ver si alguna de las imágenes que genera concuerda. Además, genera una batería de imágenes, por lo que quizás alguna de ellas de pie a nuevas ideas que antes quizás no habrían surgido.

### 5.5 EMPLEAR DALL-E COMO POTENCIADOR O ACTIVADOR EN ALGUNAS TÉCNICAS DE CREATIVIDAD

Durante la fase productiva, se suelen emplear técnicas de ideación y conceptualización que, normalmente, ayudan a fomentar la creatividad. Sin embargo, hay ocasiones en las que, por las causas mencionadas en el apartado 2.2 TÉCNICAS PARA OBTENER INFORMACIÓN CUALITATIVA el proceso no acaba de ser productivo. A continuación, repasamos algunas de las técnicas más empleadas en esta fase y cómo Dall-E podría mejorarlas:



## 5. APLICACIONES DE GPT-3 EN LA INNOVACIÓN ABIERTA

- 1. Relaciones forzadas:** Esta técnica se basa en combinar lo conocido con lo desconocido para generar una nueva situación que dé pie a ideas novedosas, normalmente la palabra desconocida se escoge al azar de un diccionario (Relaciones Forzadas (Palabra Al Azar) | Neuronilla, n.d.). Dall-E se podría emplear en dos momentos. Bien al principio, tras seleccionar las dos ideas a relacionar, de forma que esta asociación tenga un apoyo visual que fomente más la generación de conceptos o una vez ha pasado cierto tiempo y los participantes ya han generado ideas y se encuentran estancados, dando un nuevo estímulo creativo al proceso y fomentando nuevas ideas.
- 2. Brainstorming y técnica 635:** Ambas técnicas son bastante similares, basándose en la creatividad colaborativa y un tiempo limitado como activador de ideas. En este caso, Dall-E podría tener dos posibles aplicaciones. Por una parte, ayudar a desarrollar ideas que han aparecido. En ocasiones, es más evocador observar una imagen, por lo que se podría introducir las ideas que han surgido para ver si, al observar las imágenes generadas, aparecen nuevas ideas relacionadas. La segunda forma de emplearlo sería para ayudar a los participantes a expresar sus ideas mejor.
- 3. Biónica:** Esta técnica desarrollada por Ricardo Marín, busca inspirarse en la naturaleza para generar nuevas ideas sobre productos (Aranda Muñoz et al., 2000). En ocasiones esta técnica es empleada en focus groups de expertos, donde biólogos e ingenieros tratan de llegar a conceptos nuevos poniendo sus conocimientos en común. Para ayudar a que ambos campos converjan mejor, Dall-E podría servir para ilustrar las conexiones que hagan entre producto y naturaleza, ayudando al desarrollo de los conceptos.



## 5. APLICACIONES DE GPT-3 EN LA INNOVACIÓN ABIERTA

### 5.6 USAR DALL-E COMO GENERADOR DE IMÁGENES PARA ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN DE PRODUCTO

Uno de los pasos de un proyecto para sacar un producto al mercado es testear cómo se percibe el producto. En ocasiones, el objetivo de estos estudios es comprender cómo la forma, el color, la tipografía u otros factores de diseño cambian la percepción de un producto. Para comprobar esto, una de las formas más comunes es rellenar una encuesta en la que se muestran varias imágenes de un mismo producto con variaciones en un único atributo concreto (Martínez Huertas, 2018, 2020). Dall-E podría emplearse para generar estas imágenes, ahorrando mucho tiempo y recursos al diseñador.

### 5.7 APLICACIÓN CAPAZ DE GENERAR UNA INTERFAZ INTERACTIVA A PARTIR DE UNA DESCRIPCIÓN PARA FACILITAR LA COMUNICACIÓN E ITERACIÓN ENTRE DISEÑADOR Y USUARIO

En muchos casos, una de las razones de las pérdidas de tiempo al realizar proyectos de innovación abierta se origina en las iteraciones necesarias entre diseñador y usuarios para validar cambios que se han realizado en el producto a partir de entrevistas anteriores. Estos ciclos se podrían acortar enormemente o incluso eliminar empleando un programa similar a Debuild, descrito en el apartado 4. GPT-3 Y SUS APLICACIONES. Este programa estaría compuesto por un transcriptor de texto que escribe todo aquello que se habla en la entrevista y que, al detectar que el usuario está haciendo comentarios sobre la interfaz o sugiriendo cambios, los haga automáticamente, permitiéndole comparar posibilidades y obteniendo mucha más información en una misma entrevista.

Programa	Potencial aplicabilidad en la innovación abierta	Viabilidad de las aplicaciones	Importancia de las aplicaciones	Prioridad a su desarrollo	Posible rentabilidad	Puntuación total	Orden de prioridad
Chatbot GPT-3	8	7	9	9	9	42	1
Dall-E	9	6	9	8	9	41	2
Clip	3	-	-	2	-	5	6
Sistemas de análisis del sentimiento	4	8	8	8	8	36	4
Sistemas de análisis de información no verbal	4	6	8	8	8	34	5
Otros programas basados en GPT-3	9	5	7	9	9	39	3

Tabla 5.1. Resumen de las tecnologías analizadas, su potencial aplicabilidad en la innovación abierta y factibilidad. Cada apartado se puntuó del 1 al 10, obteniendo una puntuación total que indica cuál debería ser el orden de prioridad para desarrollarlas en el campo de la innovación abierta.

\*En caso de haber algún apartado no calificable se indicará con (-).

## 6. CONCLUSIONES

El mundo tecnológico cada vez se desarrolla con mayor rapidez y uno de los campos que más crecimiento ha tenido en los últimos años es el de la IA y, en especial, el de procesamiento del lenguaje natural. Este desarrollo exponencial supone que es muy posible que este trabajo esté obsoleto y desactualizado ya en el momento de su publicación. Sin embargo, su principal objetivo es indicar que, como diseñadores, debemos adaptar estas nuevas tecnologías y las prácticamente infinitas posibilidades que nos ofrecen a nuestro campo. Emplearlas permitirá reducir el tiempo necesario en la obtención y análisis de información, en especial cualitativa, así como el uso de otros recursos y los costes económicos. Cabe destacar que, aunque la mayoría de estos sistemas y programas tienen un coste o suscripción mensual, el gasto sigue siendo menor que al emplear los métodos tradicionales.

Por otro lado, este campo siempre ha levantado reticencias y dudas sobre su capacidad de llevar a cabo actividades como las comentadas. No obstante, ha llegado el momento de dejar atrás ese rechazo y comprender que la inteligencia artificial ha llegado a un punto donde es realmente capaz de generar nueva información útil y aplicable y es muy importante comenzar a invertir en su investigación si no queremos quedarnos muy atrás frente a otras potencias en este sector como Estados Unidos o China.

Por último, es importante comprender que estos nuevos modelos y sistemas nos permiten delegar las tareas de un proyecto más tediosas y repetitivas, como la transcripción y análisis de información cuantitativa y cualitativa, a la vez que pueden potenciar aquellas capacidades en las que nosotros seguiremos siendo mucho mejores que las máquinas, por lo menos en un futuro próximo, como la creatividad o la empatía. La IA no está aquí para sustituirnos, sino para mejorarnos y debemos aceptarla y emplearla como tal.

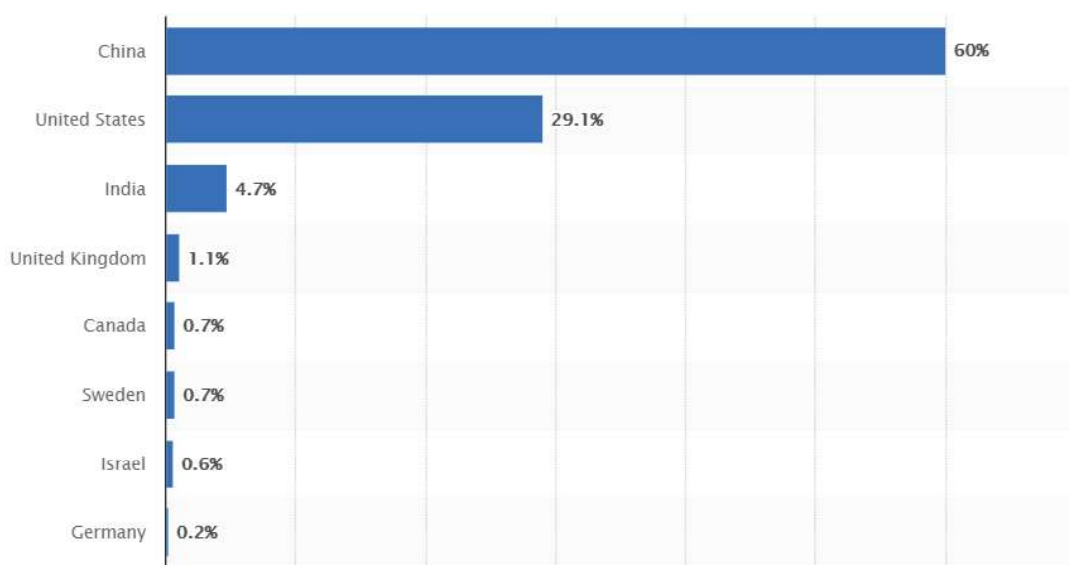


Imagen 6.1 Porcentaje por países de la inversión mundial en IA entre 2013 y 2018 (• Global AI Investment & Funding Share 2013-2018 | Statista, n.d.).

## 7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto deja también abiertas nuevas vías de investigación interesantes. Una de ellas es verificar si las proposiciones que se han llevado a cabo desde un marco teórico para mejorar las técnicas de innovación abierta son exitosas al llevarse a la práctica. Una segunda línea de investigación es estudiar cómo podría aplicarse la herramienta Clip a los procesos de innovación abierta y diseño centrado en el usuario.

Otra línea de investigación puede ser estudiar cómo se sienten y reaccionan las personas al ser entrevistados por un chatbot: ¿Se sentirán más o menos cohibidas que al ser entrevistados por una persona? ¿Se lo tomarán en serio? ¿Notarán una gran diferencia? Además, se debería estudiar también la razón de las respuestas a estas preguntas.

Sin embargo, es posible que la más interesante sea comprobar hasta qué punto los datos generados por modelos como el GPT-3 se pueden emplear para tomar decisiones en un proyecto, incluso cuando tienen implicaciones económicas. Para ello, se propone el siguiente experimento: Llevar a cabo una encuesta sobre un producto dado a un perfil específico que concuerde con las características del producto. Esta encuesta se realizará a tres muestras diferentes; una formada en su totalidad por personas, otra formada por personas reales y respuestas generadas por el chatbot siguiendo el perfil indicado y una tercera con sólo respuestas del chatbot. A continuación, analizar los resultados obtenidos por separado, comprobar si son extrapolables a otras muestras o no y, finalmente, observar las diferencias entre los resultados de cada muestra.

Por último, debido al alcance del proyecto y sus limitaciones, considero que este documento es un perfecto primer paso hacia una investigación más profunda llevada a cabo en el marco de un doctorado universitario, el cual puede resultar de gran interés y dar lugar a resultados que supongan un cambio real en este sector.

## 8. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría finalizar el proyecto agradeciendo a mi tutor, Eduardo Manchado, su guía y consejos, a los profesores de la Universidad de Zaragoza, Javier Zarazaga y Sandra Baldasarri, y al profesor de la Universidad de La Rioja, Javier Martínez de Pisón, su tiempo y la ayuda que me han brindado.

Por último, a mis padres, que en un año complicado para todos han sido siempre el apoyo que necesitaba.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Global AI investment & funding share 2013-2018 | Statista. (n.d.). Retrieved June 20, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/941446/ai-investment-and-funding-share-by-country/>
- A state-of-the-art open source chatbot. (n.d.). Retrieved June 17, 2021, from <https://ai.facebook.com/blog/state-of-the-art-open-source-chatbot/>
- Aranda Muñoz, E., Torre, S. de la, & Marín Ibañez, R. (2000). Manual de la creatividad : aplicaciones educativas. (1a ed., 1a). Vicens Vives. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=catt08764a&AN=cbuz.eecef875.dead.40fb.a839.b23d40b869cf&lang=es&site=eds-live&scope=site&custid=s1132340>
- Benn, G., Gratch, J., Hartholt, A., Linkurious, M. L., Devault, D., Artstein, R., Dey, T., Fast, E., Gainer, A., Georgila, K., Gratch, J., Lhommet, M., Lucas, G., Marsella, S., Morbini, F., Nazarian, A., Scherer, S., Stratou, G., Suri, A., ... Morency, L.-P. (2014). SimSensei Kiosk: A Virtual Human Interviewer for Healthcare Decision Support Manual and Automatic Measures Confirm-Intranasal Oxytocin Increases Facial Expressivity View project The Multi modal Assessment of Team Cohesion View project SimSensei Kiosk: A Virtual Human Interviewer for Healthcare Decision Support. <http://simsensei.ict.usc.edu/>
- Chui, Michael, Kamalnath, Vishnu, McCarthy, Brian. (June 22, 2021). An executive's guide to AI. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/an-executives-guide-to-ai>
- Dot CSV. (July 27, 2020). *PROBANDO a GPT-3 - ¡El CHATBOT más avanzado!* [archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=otv-qkWFvUZU>
- Goodfellow, I. J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). Generative Adversarial Nets. In Z. Ghahramani, M. Welling, C. Cortes, N. D. Lawrence, & K. Q. Weinberger (Eds.), *ADVANCES IN NEURAL INFORMATION PROCESSING SYSTEMS 27* (NIPS 2014) (Vol. 27, pp. 2672–2680).
- Guerrero, L., & Xicola, J. (2018). New Approaches to Focus Groups. In *Methods in Consumer Research, Volume 1: New Approaches to Classic Methods* (pp. 49–77). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102089-0.00003-0>
- Gullapalli, M., Mahadeshwar, Y., Rathod, M., Sharma, A., & Dapkekar, A. (2020). Empathetic Technology in Workplace Environment.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Hutto, C. J., & Gilbert, E. (2014). VADER: A Parsimonious Rule-based Model for Sentiment Analysis of Social Media Text. In Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media (Vol. 8, Issue 1). <http://sentic.net/>
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2017). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. COMMUNICATIONS OF THE ACM, 60(6), 84–90. <https://doi.org/10.1145/3065386>
- Martínez Huertas, L. (2018). Comunicando que un producto es picante a través de la manipulación de la imagen mostrada en su envase: influencia en las expectativas y percepción en cata del consumidor. Zaguan. Unizar.Es, 157.
- Martínez Huertas, L. (2020). INFLUENCIA DE LA FORMA DEL RECIPIENTE EMPLEADO PARA SERVIR UNA CERVEZA Y DEL GROSOR DE LA TIPOGRAFÍA EMPLEADA EN LA ETIQUETA DE LA CERVEZA EN LAS EXPECTATIVAS GENERADAS.
- Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013, January 16). Efficient estimation of word representations in vector space. 1st International Conference on Learning Representations, ICLR 2013 - Workshop Track Proceedings. <http://ronan.collobert.com/senna/>
- Mnih, V., Kavukcuoglu, K., Silver, D., Graves, A., Antonoglou, I., Wierstra, D., & Riedmiller, M. (2013). Playing Atari with Deep Reinforcement Learning. <http://arxiv.org/abs/1312.5602>
- Onwuegbuzie, A. J., Dickinson, W. B., Leech, N. L., & Zoran, A. G. (2009). A Qualitative Framework for Collecting and Analyzing Data in Focus Group Research. International Journal of Qualitative Methods, 8(3), 1–21. <https://doi.org/10.1177/160940690900800301>
- OpenAi. (n.d). DALL·E: Creating Images from Text. <https://openai.com/blog/dall-e/>
- Ramesh, A., Pavlov, M., Goh, G., Gray, S., Voss, C., Radford, A., Chen, M., & Sutskever, I. (n.d.). Zero-Shot Text-to-Image Generation (Dall-e First). Retrieved June 16, 2021, from <https://github.com/openai/DALL-E>
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., Farhadi, A., & IEEE. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. In 2016 IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR) (pp. 779–788). <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.91>
- Relaciones forzadas (palabra al azar) | Neuronilla. (n.d.). Retrieved June 17, 2021, from <https://www.neuronilla.com/relaciones-forzadas-palabra-al-azar/>

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Roller, S., Dinan, E., Goyal, N., Ju, D., Williamson, M., Liu, Y., Xu, J., Ott, M., Shuster, K., Smith, E. M., Boureau, Y.-L., & Weston, J. (2020). Recipes for building an open-domain chatbot. <http://arxiv.org/abs/2004.13637>
- Schwartz, O. (May, 2015). *Can a computer write poetry?* | TED Talk. [Archivo de video]. TED. [https://www.ted.com/talks/oscar\\_schwartz\\_can\\_a\\_computer\\_write\\_poetry?language=en](https://www.ted.com/talks/oscar_schwartz_can_a_computer_write_poetry?language=en)
- Schwartz, O. (2018). Competing Visions for AI. *Digital Culture & Society*, 4(1), 87–106. <https://doi.org/10.14361/dcs-2018-0107>
- Shameem, S. [ @sharifshameem ]. (July 13, 2020). *This is mind blowing. With GPT-3, I built a layout generator where you just describe any layout you want, and it generates the JSX code for you.* [tweet]. Twitter. <https://twitter.com/sharifshameem/status/1282676454690451457>
- Sidaoui, K., Jaakkola, M., & Burton, J. (2020). AI feel you: customer experience assessment via chatbot interviews. *Journal of Service Management*, 31(4), 745–766. <https://doi.org/10.1108/JOSM-11-2019-0341>
- TURING, A. M. (1950). I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE. *Mind*, LIX(236), 433–460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Usc, Institute for Creative Technologies. (n.d.). SimSensei. <https://ict.usc.edu/prototypes/simsensei/>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. In I. Guyon, U. V Luxburg, S. Bengio, H. Wallach, R. Fergus, S. Vishwanathan, & R. Garnett (Eds.), *ADVANCES IN NEURAL INFORMATION PROCESSING SYSTEMS 30 (NIPS 2017)* (Vol. 30).
- Woodyatt, C. R., Finneran, C. A., & Stephenson, R. (2016). In-Person Versus Online Focus Group Discussions: A Comparative Analysis of Data Quality. *Qualitative Health Research*, 26(6), 741–749. <https://doi.org/10.1177/1049732316631510>